

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Штыкова Ирина Владимировна*

старший преподаватель

*Брановец Наталья Евгеньевна*

старший преподаватель

Рудненский индустриальный институт

г. Рудный, Республика Казахстан

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ АО «ССГПО»**

*Аннотация:* в работе рассматривается авторская информационная система, позволяющая автоматизировать процесс оптимизации железнодорожных перевозок на примере горно-обогатительного предприятия АО «ССГПО».

*Ключевые слова:* горнотранспортный комплекс, железнодорожный транспорт, оптимизация перевозок, алгоритм Дейкстры.

Эффективная работа современных горнодобывающих предприятий невозможна без развитого горнотранспортного комплекса (ГТК), включающего в свой состав большое количество машин и оборудования различного назначения (автосамосвалы, топливозаправщики, локомотивы и подвижной состав, экскаваторы, бульдозеры, грейдеры, буровые станки и другое вспомогательное оборудование). Поэтому, на предприятиях значительное внимание уделяется увеличению производительности оборудования; организации планомерного его ремонта и обслуживания; обеспечению экономии всех видов материальных ресурсов, снижению расхода топлива, шин; оптимизации загрузки транспортных средств; стабилизации во времени показателей качества руды, поступающей в переработку.

Условия работы горного железнодорожного транспорта АО «ССГПО» – уклоны до 50 тысячных, значительные весовые нормы поездов, кривые участки пути, радиусом 250 м и менее, расположенные на переломном профиле, сложные

климатические условия – требуют точного и неуклонного выполнения положений нормативных документов, регламентирующих работу железнодорожного транспорта и обеспечивающих безопасность движения поездов и бесперебойное обслуживание производственных процессов.

Решение этих задач и обеспечение эффективности эксплуатации ГТК в настоящее время невозможно без использования инженерными и управленческими службами горнодобывающих предприятий современных компьютерных технологий, методов автоматизированного управления технологическими процессами (Анализ методов оптимизации работы оборудования и разработка самообучающейся САУ, проведены в рамках гранта МОН РК по теме «Разработка ИС поддержки принятия решений при формировании эффективных технологических схем стабилизации качества полезного ископаемого», выполняемой по бюджетной программе 055 «Научная и/или научно-техническая деятельность» ((№ гос. регистрации 0112РК02423))). Автоматизированная система диспетчерского управления (АСДУ) ГТК, как часть автоматизированной системы горными работами на предприятии, предназначена для управления выемочно-погрузочным, автомобильным и железнодорожным транспортом и буровыми станками; мониторинга основного и вспомогательного оборудования; управления и контроля объемов и качества руды, поступающей на переработку, объемов пород вскрыши, поступающей на отвалы.

Специфика работы железных дорог, связанная с необходимостью обеспечения регулярного движения поездов и четкого взаимодействия всех звеньев железнодорожного конвейера, требует особой структуры управления.

В основе организации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте лежат следующие принципы:

– организация движения поездов по графику, координирующему работу всех подразделений железных дорог с рациональным использованием пропускной способности линий, устройств и сооружений;

- организация работы станций на основе типовых технологических процессов приема, отправления, пропуска поездов, формирования и расформирования составов, погрузки и выгрузки грузов, посадки и высадки пассажиров;

- оперативное планирование эксплуатационной работы для выполнения графика движения и технических норм на текущие сутки и смену;

- организация вагонопотоков и маршрутизация перевозок;

- техническое нормирование погрузки и выгрузки, размеров движения на участках, передача груженных и порожних вагонов по стыковым пунктам, необходимых парков подвижного состава и др.;

- диспетчерское руководство выполнением заданий по перевозкам;

- обеспечение безопасности движения поездов при проведении любых видов работ.

Учет работы железнодорожного транспорта содержит следующие пункты:

- вид работы (основные и вспомогательные работы, планируемые и непланируемые простои, работа на другом круге);

- марка оборудования и его инвентарный номер;

- наименование пути, перегона или тупика, на котором ведутся работы,

- тип перевозимого груза.

Движением поездов по перегонам должен руководить один работник – поездной диспетчер [1], отвечающий за безопасное и своевременное продвижение поездов на обслуживаемом им участке. Приказы поездного диспетчера подлежат безоговорочному выполнению работниками, непосредственно связанными с движением поездов на данном участке.

Поездной диспетчер получает наряд от производственного отдела УГЖДТ и по экскаваторам отдельно от Горного диспетчера. Данную информацию заносит в график исполненного движения поездов.

Поездной диспетчер осуществляет контроль за процессом перевозок, в течение смены отражая на графике исполненного движения поездов:

- заход и выход технологических поездов под погрузку или выгрузку в тупики (время занятости тупика);

- движение поездов по отдельным пунктам;
- аварийные остановки (неисправности подвижного состава);
- ожидание погрузки, выгрузки, пути, ДОФ, тоннелей, ПТО;
- закрытие и открытие железнодорожных путей (постоянных и передвижных), стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи, контактной сети, ремонт экскаваторов (простой);
- фактический вес каждого поезда;
- заход, выход путевой техники для ремонтных работ на отдельных пунктах.

На каждые 2 часа производится анализ графика:

- количества вывезенных объемов;
- простоев в ожидании погрузки/выгрузки, ДОФ;
- количества работающих экскаваторов, поездов, аварийные остановки и их причины.

На конец смены диспетчер готовит отчет о работе смены за 12 часов:

- итого выполнения плана;
- простои по экскаваторам, поездам;
- вывезенные объемы по каждому экскаватору;
- общий простой в ожидании погрузки/выгрузки, ДОФ;
- общий простой по электровозам (перепростой на ПТО и аварийные остановки поездов);
- простои по контактной сети (по передвижным и постоянным путям);
- количество осмотренных поездов за смену;
- количество неполных поездов на конец смены.

Внедрение автоматизированной системы «Оптимизация и учет железнодорожных перевозок» (рис. 1) повысит эффективность работы. В целом система дает возможность горному диспетчеру, горному мастеру, диспетчерам карьерного железнодорожного транспорта, другим специалистам видеть в динамике достоверную картину работы поездов, оценивать результативность этой работы

и принимать оперативные решения по устранению ситуаций, связанных с авариями и простоем, регулировать грузопотоки.

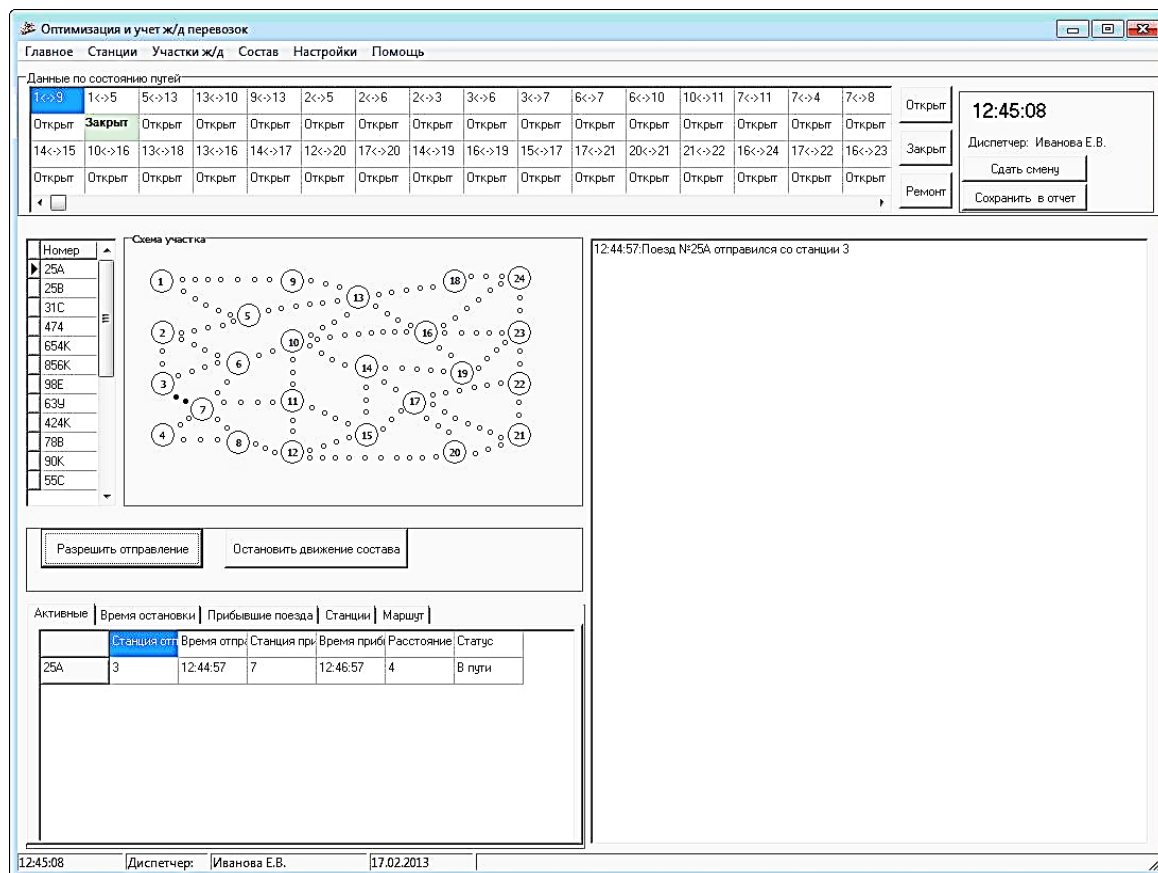


Рис. 1. Главная форма программы

В ходе работы программы на схеме поездных путей отображаются маршруты поездных составов, находящихся на линии и местоположение состава на маршруте. Данная схема не может быть изменена пользователем.

Пользователи могут производить редактирование и формирование новых составов, изменять статус выбранного участка маршрута: «Открыт», «Закрыт» или «Ремонт». Максимальное время, в течение которого выбранный участок может оставаться в статусе «Ремонт», условно равно 3 часам. Статус участка «Закрыт» возникает, когда по каким-либо причинам проезд состава по нему не возможен, время, на которое будет закрыт участок, не имеет ограничений. Открытие

данного участка производит вручную поездной диспетчер. При изменении статуса участка на «Закрыт» или «Ремонт» выбранный участок меняет цвет, что позволяет диспетчеру визуальнo отслеживать статусы участков на схеме.

Для того чтобы рассчитать оптимальный маршрут поездного состава необходимо выбрать поездной состав и нажать на кнопку «Разрешить отправление», после этого будет произведен перенос данных о расстоянии между участками в рабочий массив, определены характеристики поездного состава и станций. На основе полученных входных данных производится расчет оптимального маршрута на основе алгоритма Дейкстры. На схеме путей выделяется рассчитанный маршрут (каждым маршрут выделяется своим цветом). Текущий участок, который проходит состав так же визуальнo выделяется.

Результирующей информацией ИС «Оптимизация и учет железнодорожных перевозок» являются отчеты, сформированные в виде документа MS Excel, отражающие интенсивность прохождения поездных составов по участку, загруженность станций маршрута, статистику изменения статуса участка путей.

### ***Список литературы***

1. Автоматизация управления перевозочным процессом (опыт Белорусской дороги) // Железнодорожный транспорт. – 1982. – №3. – С. 19–57.
2. Белов И.В. Применение математических методов в планировании на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1967. – 182 с.
3. Буянов В.А. Автоматизированные информационные системы на железнодорожном транспорте. – М.: Транспорт, 1984. – 240 с.
4. Зайченко Ю.П. Автоматизированная система проектирования вычислительных сетей //Автоматика. – 1982. – №2. – С. 52–57.